ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE Bureau international



(51) Classification internationale des brevets ³ :		(11) Numéro de publication internationale: WO 82/01014
C22C 21/00; C22F 1/04; B23K 35/28	A1_	(43) Date de publication internationale:1er avril 1982 (01.04.82)
(21) Numéro de la demande internationale:PCT/F.		
21) Numero de la demande internadonale: CI/F.	K81/001	16 BARRUOL [FR/FR]; représentant COUPRY Ber- trand (mineur) [FR/FR]: Les Voûtes, F-38500 Couples
(22) Date de dépôt international:9 septembre 1981		trand (mineur) [FR/FR]; Les Voûtes, F-38500 Couble-

FR

- (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): CEGE-DUR SOCIETE DE TRANSFORMATION DE L'A-LUMINIUM PECHINEY [FR/FR]; 66, avenue Mar-
- ceau, F-75008 Paris (FR).

(32) Date de priorité:

(33) Pays de priorité:

(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): COUPRY, Alix [FR/FR]; COUPRY, Elisabeth [FR/FR]; COUPRY, Sabine [FR/FR]; COUPRY, Olivier [FR/FR]; COU-PRY, Bruno [FR/FR]; COUPRY, Anne-Marie née

- mann, 28, rue de Bonnel, F-69433 Lyon Cedex 3 (FR).
- (81) Etats désignés: AT (brevet européen), DE (brevet européen), GB (brevet européen), JP, NL (brevet européen), US.

Publiée

Avec rapport de recherche internationale

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING A BRAZABLE ALUMINIUM ALLOY

11 septembre 1980 (11.09.80)

(54) Titre: PROCEDE DE FABRICATION D'UN ALLIAGE D'ALUMINIUM BRASABLE

(57) Abstract

Brazable aluminium alloys, particularly those intended for the manufacturing of heavy machinery. The alloy according to the invention contains in % by weight:

Fe: 0.10 to 0.7; Ni: 0.40 to 1.0; Mn: 1.00 to 1.5; $Cr \le 0.5$; Si: 0.20 to 0.5; $Zr \le 0.4$; Cu: 0.20 to 0.5; Ti: 0.01 to 0.1; $Mg \le 0.5$; $V \le 0.4$; others, each ≤0.05; total ≤0.15; The balance being aluminium.

The production method comprises preferably a homogenization in two steps: (a) in the temperature range from 5900C to 6100C during 2 to 36 hours; (b) in the temperature range from 4500C to 5000C during 30 minutes to 24 hours. The alloy is mainly used for manufacturing large heat exchangers.

(57) Abrégé

L'invention se rapporte aux alliages d'aluminium brasables en particulier à ceux destinés à la fabrication de gros appareillages. L'alliage suivant l'invention contient en poids %:

Fe 0,10 à 0,7; Ni 0,40 à 1,0; Mn 1,00 à 1,5; Cr \leq 0,5; Si 0,20 à 0,5; Zr \leq 0,4; Cu 0,20 à 0,5; Ti 0,01 à 0,1; Mg \leq 0,5; V \leq 0,4 autres chaes cun ≤ 0.05 ; total ≤ 0.15 ; reste aluminium.

Le procédé de fabrication comporte, de préférence, une homogénéisation en deux stades: a) dans le domaine de température 5900C-6100C pendant 2 à 36 heures b) dans le domaine de temperature 4500C-5500C pendant 30 minutes à 24 heures. L'alliage est principalement utilisé à la fabrication de gros échangeurs de chaleur.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	KP	République populaire démocratique de Corée
AU	Australie	LI	Liechtenstein
BIR	Brésil	LU	Luxembourg
CF	République Centrafricaine	MC	Monaco
CG	Congo	MG	Madagascar
CH	Suisse	MW	Malawi
CM	Cameroun	NL	Pays-Bas
DE	Allemagne, République fédérale d'	NO	Norvère
DK	Danemark	RO	Roumanie
FI	Finlande	SE	Suède
FR	France	SN	Sénéga!
GA	Gabon	SU	Union soviétique
GB	Royaume-Uni	TD	Tchad
HU	Hongrie	TG	Toro
JР	Japon	US	Etats-Unis d'Amérique

WO 82/01014 PCT/FR81/00116

<u>- 1 - </u>

PROCEDE DE FABRICATION D'UN ALLIAGE D'ALUMINIUM BRASABLE L'invention se rapporte aux alliages à base d'aluminium, brasables, en

particulier pour la fabrication de gros appareillages.

On sait que l'alliage le plus apte à la fabrication de gros appareils 5 brasés, tels que des échangeurs de chaleur, est l'alliage 3003, selon la norme AFNOR NF A 50-541.

Cependant, à la suite d'un cycle de brasage de longue durée, ce dernier alliage accuse un niveau de caractéristiques mécaniques très modeste.

10

La durée du cycle imposée, d'une part, par la masse propre de tels appareils, d'autre part, par la nécessité de limiter les vitesses de chauffage et de refroidissement à une faible valeur (de l'ordre de quelques dizaines de °C/heure) pour éviter les contraintes internes d'oripine thermique et les distorsions correspondantes.

De plus, la durée de brasage elle-même (brasure partiellement ou totalement liquide) étant en général comprise entre quelques dizaines de minutes à plusieurs heures, l'alliage doit résister suffisamment au 20 fluage.

Le but de la présente invention est donc de trouver un alliage à base d'Al brasable et "réfractaire", c'est-à-dire conservant une fraction importante de ses caractéristiques mécaniques pendant et après un bra25 sage de longue durée, sans altération notable de ses autres propriétés d'usage, telles que sa résistance à la corrosion.

L'alliage suivant l'invention, qui répond à ces exigences, a la composition suivante (en poids %):

30	Fe	0,10 à 0,7
	Mn	1,00 à 1,5
	Si	0,20 à 0,5
	Cu	0,20 à 0,5
	Mg	< 0,5
35	Ni	0,40 à 1,0
	Cr	< 0,5
	Zr	€ 0,4



- 2 -

Ti :0,01 à 0,1

∇ € 0,4

Autres :

chacun < 0,05

5 total ≤ 0,15

reste aluminium

Cependant, afin d'obtenir les propriétés optimales, il est préférable que Cu + Mg soit supérieur ou égal à 0,40 %.

10

Une composition préférentielle est la suivante :

	Fe	0,20 à 0,5	Cu + Mg		0,40 à 0,8
	Mg	1,0 à 1,5	Ni		0,40 à 1,0
	Si	0,20 à 0,4	Cr	<	0,5
15	Cu	0,25 a 0,5	Zr	<	0,4
1.5		€ 0,5	Ti		0,01 à 0,1
	****		V	€	0,4

reste aluminium et impuretés habituelles.

- 20 Les alliages suivant l'invention présentent les caractéristiques suivantes :
 - 1°/ une excellente aptitude au placage par des alliages de brasure du type Al-Si ou Al-Si-Mg utilisés pour les brasages sous flux, sous gaz inerte ou sous vide;
- 25 2°/ une amélioration de l'ordre de 40 % des caractérîstiques mécaniques de traction (charge de rupture et limite élastique) par rapport à l'alliage 3003 utilisé dans les mêmes conditions;
 - ·3°/ une aptitude au brasage et une résistance à la dissolution par la brasure au moins égales à celle du 3003;
- 30 4°/ un comportement à la corrosion au moins égal à celui du 3003 dans les mêmes environnements chimiques.

De plus, cette augmentation des caractéristiques mécaniques après brasage permet, dans de nombreux cas, de diminuer les épaisseurs de pa-35 rois des échangeurs; il en résulte tout à la fois un gain de matière et une plus grande efficacité d'échange calorifique.

L'alliage suivant l'invention présente ses caractéristiques d'utilisa-



tion optimales, en particulier la meilleure résistance à la dissolution par la brasure, si entre la coulée et la déformation à chaud subséquente, il subit un cycle d'homogénéisation en deux étapes :

- a) la première, par maintien dans le domaine 590-610°C pendant 2 à 36 heures;
 - b) la deuxième, par maintien entre 450 et 550° C entre 30 minutes et 24 heures;

ces deux étapes étant séparées ou non par un retour à la température ambiante (refroidissement continu ou discontinu).

10

La méthode la plus simple et la plus économique consiste naturellement en un refroidissement lent et contrôlé entre les deux étapes a) et b).

Bien sûr, l'alliage peut être utilisé sous forme de produit homogène 15 auquel, soit on applique la brasure lors du brasage proprement dit, ou qui est mis en contact avec un autre produit revêtu d'un alliage de brasage, ou, soit sous forme de produit composite, revêtu d'un alliage de brasage, obtenu, par exemple, par colaminage à chaud et/ou à froid (tôles ou bandes plaquées une ou deux faces).

20

Bien que l'application principale de l'alliage soit le brasage, il peut également trouver des applications dans tous les cas où le matériau est porté momentanément à haute température, telles que ustensiles de cuisine, collecteurs solaires, enveloppes de pots d'échappement, etc...

25

Les exemples suivants permettront d'illustrer les propriétés des alliages suivant l'invention.

EXEMPLE 1

- 30 On réalise trois produits plaqués en trois couches, composées chacune d'un alliage d'âme et d'un alliage de brasure placé de part et d'autre de l'alliage d'âme avec l'épaisseur par face égale à 5 % de l'épaisseur totale.
- 35 Les compositions suivantes sont obtenues (% en poids) :



20 .

35

	7		PROI	OUIT 1	PRODUIT 2		PRODUIT 3	
	(âme	placage	âme	placage	âme	placage
_	(17.	0,55	0,4	0,35	0,4	0,35	0,4
)	(Fe Si	: 0,36 :	7,5	0,35	. 7,5	: 0,35	7,5
	Ç	Cu	0,13	< 0,5	0,35	. . .	0,45	•
	(Mn	1,20 :	0,05	1,10	: 0,05	: 1,10	: 0,05
	Ç	Mg	< 0,05	< 0,05	0,25	< 0,05	< 0,05	< 0,05
10	(Ni	< 0,05 :		: 0,70	: -	: 0,70	<u> </u>

Le produit 1 est un alliage 3003 plaqué d'alliage de brasure 4343.

Les produits 2 et 3 ont une âme dont la composition est conforme à l'in-15 vention; ils sont également plaqués d'alliage 4343.

Les alliages de brasure sont coulés par un procédé connu (coulée semicontinue) et laminés à chaud après réchauffage à 500° C jusqu'à l'épaisseur compatible avec l'épaisseur des produits plaqués.

Les alliages d'âme sont également coulés en plaques (coulées semi-continue).

En ce qui concerne les alliages d'âme des produits 2 et 3, on effectue 25 ensuite un traitement thermique d'homogénéisation avec maintien de 20 h à 600°C, suivi d'un refroidissement jusqu'à 500°C (20°C/h).

Après réchauffage à 500° C d'un empilement formé par la plaque de l'un des alliages d'âme l à 3, entouré sur ses deux grandes faces d'une tôle en alliage de brasure de composition indiquée ci-dessus, on lamine à chaud de façon à obtenir une ébauche plaquée.

La bande plaquée ainsi obtenue est ensuite laminée à froid et les tôles composites ainsi obtenues sont ensuite recuites à l'épaisseur finale.

Le brasage est effectué en bain de flux après un préchauffage des produits de plusieurs heures à une température légèrement inférieure à 570° C.

- 5 -

L'immersion dans le bain de sel porté à 600° C a une durée de deux heures.

Le refroidissement après brasage est de 30° C par heure.

Après le cycle de brasage, les propriétés mécaniques suivantes sont obtenues sur le métal constituant l'âme du produit :

10	(: (:	R 0,2 MPa	Rm Mpa	A Z
	(Produit 1 :	33	104	48
	(Produit 2 :	47	: 150	: 32
	(Produit 3 :	45	152	: 33

15 La profondeur de la dissolution dans les trois cas examinés ne dépasse pas 20 microns.

EXEMPLE 2

5

On utilise les mêmes alliages d'âme. La brasure utilisée a la même composition que celle de l'exemple 1, mais avec une addition de 0,3 % de cuivre. Les produits plaqués sont obtenus par la même technique de transformation que celle décrite dans l'exemple 1, avec, pour seule différence, une épaisseur de placage par face de 15 % de l'épaisseur totale obtenue.

Après brasage, dans les mêmes conditions que dans l'exemple 1, les propriétés obtenues sont pratiquement les mêmes, en ce qui concerne les alliages d'âme, que dans l'exemple 1.

30 EXEMPLE 3

25

On réalise un composite plaqué (épaisseur de placage par face étant de 10 % de l'épaisseur totale) de composition suivante (% en poids) :



(:	âme	:	placage	
	Fe Si Cu Mn Mg Ni Bi	:	0,35 0,35 0,30 1,10 0,35 0,70	:	0,30 9,5 - - 1,00 - 0,30	
(:		:		_j

10

5

La transformation des produits plaqués est effectuée de la même façon que dans l'exemple!, sauf en ce qui concerne l'homogénéisation complétée par un maintien de 20 h à 500° C.

Le cycle de brasage comporte un échauffement sous vide de 1,33 à 13,3

MPa à une température de 560° C, de façon à homogénéiser la température
de l'assemblage à braser, puis un maintien de deux heures dans l'intervalle de température de brasage (580-590° C), de façon à assurer au

20 coeur de l'assemblage le passage à l'état liquide de la brasure, toujours sous vide. Le refroidissement est ensuite effectué dans le four
de brasage, puis à l'air, avec une vitesse de refroidissement suffisamment lente pour assurer l'équilibre thermique au sein de l'appareil.

25 Les caractéristiques mécaniques du métal d'âme obtenues sont les suivantes :

- R 0,2 : 48 MPa

- Rm : 149 MPa

- A : 31 %

30

La profondeur de dissolution, lors du maintien à la température de brasage, reste inférieure à 30 microns.



WO 82/01014 PCT/FR81/00116

- 7 -

REVENDICATIONS

1/ Procédé d'obtention d'un alliage à base d'Al contenant (en poids %): Ni 0,40 à 1,0 0,10 à 0,7 Fe € 0,5 1,00 à 1,5 Çr Mn € 0,4 Si $0,20 \ge 0,5$ Zr 0,20 à 0,5 Ti 0,01 à 0,1 5 Cu < 0,5 < 0,4 Mg avec, de préférence Cu + Mg ≥ 0,40

(chacun < 0,05 autres (total ≤ 0,15 Reste Aluminium

10

20

comprenant l'élaboration, la coulée et une homogénéisation avant transformation à chaud et/ou à froid, caractérisé en ce que l'homogénéisation est effectuée en deux stades :

- a) dans le domaine de température 590°-610° C pendant 2 à 36 heures
- 15 b) dans le domaine de température 450 à 550° C pendant 30 minutes à 24 heures.
 - 2/ Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les deux stades sont séparés par un refroidissement à la température ambiante.
 - 3/ Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le refroidissement entre les deux stades est continu



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

•		ilfattigrieties when and	FR 81/00116
CLASSIFICAT	TON F SUBJECT MATTER (if several classifica	ition symbols apply, indicate all) 3	
coording to inter	national Patent Classification (IPC) or to both Nation	al Classification and IPC	
Int.C1.3 ; C	22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 K 35/28		
, FIELDS SEAF	CHED		·
, FIELDS SEA	Minimum Documental	ion Searched 4	
assification Syste	m Cia	ssification Symbols	
Int.C1.3	C 22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 1	K 35/28	
	Documentation Searched other that to the Extent that such Documents ar	n Minimum Documentation e included in the Fields Searched ⁶	
II. DOCUMENT	S CONSIDERED TO BE RELEVANT 14 Election of Document, 16 with indication, where approx	priste, of the relevant passages 17	Relevant to Claim No.
	GB, A, 498227, published on 4 January 193 ines 32-42, and 46-55, Sutton et al.		1
1	GB, A, 572672, published on 18 October 19	945, see claim 1, Bradbury	1
i	GB, A, 614898, published on 23 December		1
A	FR, A, 2418275, published on 21 September	er 1979, see claims 1,2.	1 .
A	luminium Suisse		: 1.
			•
i			•
1			!
!		•	•
1 .			:
İ			;
İ			!
			• . •
			į
			:
!			•
			İ
			·
"A" document of the filling date "L" document of the filling the f	ries of cited documents; 15 efining the general state of the art iment but published on or after the international itied for special reason other than those referred ther categories	"P" document published prior to the on or after the priority date claim "T" later document published on or date or priority date and not in that cited to understand the priorition."	after the international f
"O" document i	eferring to an oral disclosure, use, exhibition or	"X" document of particular relevance	
IV. CERTIFICA	ATI N		Seems Banco t
Date of the Act	usi Completion of the International Search ² ther 1981 (16.12.81)	Date of Mailing of this international 23 December 1981 (23	.12.81)
International Se	arching Authority 1	Signature of Authorized Officer 20	
	Patent Office		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

L CLASSEMENT OF L'INVENTION (se lotureur symboles de classification anno anomalogue et la CIB Section la classification mirriamatice ass breveta (CIB) ou et la fora state for classification attendance et la CIB Int.CI. 3 C 22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 K 35/28 11. DOMAINES SUR LESCUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation mirriamatic consulter		Demanda internationale N- PCT/F	
Int.Cl. 3: C 22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 K 35/28 II. DOMAINES SUR LESOUELS LA RECHERCME A PORTS Documentation minimals consultés * Systams de classification			r (ous) 3
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS : Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure ou de test documents front parne des documents international dans la mesure ou de test documents front parne des domaines sur legalueit la recherche a ponte de la secherche a ponte de la secherche a ponte de la secherche internationale de la secherche de la secherche internationale de la secherche de la secherche internationale de la secherche de la secherche internationale de la secherche des contractes de la secherche internationale de la secherche des seches de la secherche internationale de l			
Système de dissufication Symboles de dissufication C 22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 K 35/28 Int.Cl. 3 C 22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 K 35/28 Decumentation consultée autre que la documentation minimale dans la messure ou de test documents font partie des domaines sur lesqués la recherche a ponte s' des décuments font partie des domaines sur lesqués la recherche a ponte s' des partiers de la description des documents cités, l'a evec indication, si nécessative. GB, A, 498227, publié le 4 janvier 1939, voir revendications 1,3 et page 2, lignes 32-42 et 46-55, Sutton et al. GB, A, 572672, publié le 18 octobre 1945, voir revendication 1, Bradbury A GB, A, 614898, publié le 23 décembre 1948, voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, voir revendication 1, Sradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, voir revendications 1,2, Aluminium Suisse Categories sociales de documents cités; l'a septembre 1979, voir revendications 1,2, Aluminium Suisse Categories sociales de documents cités que celles qui sont l'au decument de la part raison sociale autre que celles qui sont l'au decument de la part raison sociale autre que celles qui sont l'au decument de recherche internationale à l'au de comprendre le se de comment de recherche internationale à l'au decument de recherche internationale à l'au decument de recherche internationale l'au de compression de l'au decument autoris le suite de la secherche internationale l'au de compression autoris le suite de la secherche internationale l'au de compression autoris le suite de la secherche internationale l'au de compression autoris le suite de la secherche internationale l'au de compression autoris le suite de de la secherche internationale l'au de compression autoris le suite de la secherche internationale l'au de compression autoris le suite de la secherche internationale l'au de compression autoris le suite de la compression autoris le suite de la compression autoris le suite de la compression autoris le suite de la compre	Int.Cl	L. C 22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 K 35/28	•
Symboles de classification Symboles de classification	IL DOM	AINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE	
Documentation consulted surre que la decumentation minimale dans la meaure où de tels documents font parrie des domaines sur lesqueis la recherche a ponte de la destination des documents (fine) parrie des domaines sur lesqueis la recherche a ponte des domaines sur lesqueis la recherche a ponte des documents (fine) parrie des domaines sur lesqueis la recherche a ponte des domaines sur lesqueis la recherche a ponte des domaines sur lesqueis la recherche a ponte de la destination des documents (fine) parrie (la fine) parrie (la fi		Documentation minimale consultée 4	
Documentation consultée aure que la documentation minimale dans la mesure où de fels documents font partie des domaines sur lesaures la recherche a porte à des fels documents font partie des domaines sur lesaures la recherche a porte à l'estaures la comment décaute la comment de la comment de la serve de de la recherche internationale l'estaures la	Système	de classification Symboles de classification	
Catégories spéciales de documents cités: 10 des révendications 1,3 et page 2, 1 ignes 32-42 et 46-55, Sutton et al. GB, A, 572672, publié le 18 octobre 1945, 1 voir revendication 1, Bradbury A GB, A, 614898, publié le 23 décembre 1948, 1 voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, 1 suir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, 1 voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, 1 suir revendication 1, 2, Aluminium Suisse Catégories spéciales de documents cités: 10 voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, 1 voir revendications 1,2, Aluminium Suisse Catégories révendications 1,2, Aluminium 1979, 1 voir revendications 1,2, Aluminium 1,2, Aluminium 1,2, Aluminium 1,2, Aluminium 1,2, Aluminium 1,2, Aluminium 1,2, Aluminium 1,2, Aluminium 1,	Int.Cl	.3 C 22 C 21/00; C 22 F 1/04; B 23 K 35/28	3
Catégories soéciales de documents cités: 15 Catégories soéciales de documents cités: 15 Catégories soéciales de documents cités: 15 As decument définits autres catégories As excument définits publié à la date de dépôt international ou après cetta date Suisse Catégories soéciales de documents cités: 15 As decument définits autres catégories As decument définits autres catégories As decument définits publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent mais publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta date Jédocument différent publié à la date de dépôt international ou après cetta de la la calle de printiple avant la date de dépôt international ou après cetta de la la date de printiple avant la date de dépôt international ou après cetta de la la date de printiple avant la date de dépôt international ou après de la date de depôt international ou après de la date de dépôt international ou après de la date de dépôt international ou après de la date de depôt		Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté 3	
Catégories apéciales de documents cités: 16 avec indication, si nécessaire. GB, A, 498227, publié le 4 janvier 1939, voir revendications 1,3 et page 2, lignes 32-42 et 46-55, Sutton et al. GB, A, 572672, publié le 18 octobre 1945, voir revendication 1, Bradbury A GB, A, 614898, publié le 23 décembre 1948, voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, voir revendication 1, 2, Aluminium Suisse Catégories apéciales de documents cités: 16 A> decument définistant fetat général de la technique sou contra de la catégorie 1981, and contra de la catégorie 198	W 200W	MENTS CONCIDÉR COMME OCCUMENTANTO	
GB, A, 498227, publié le 4 janvier 1939, voir revendications 1,3 et page 2, lignes 32-42 et 46-55, Sutton et al. GB, A, 572672, publié le 18 octobre 1945, voir revendication 1, Bradbury A GB, A, 614898, publié le 23 décembre 1948, voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, voir revendication 1, 2, Aluminium Suisse Catégories sociales de documents cités: 14 A> decument définissant fêtat général de la technique E> decument aifèreure, mais publié à la date de dépôt international ou avers celle-cu 10 decument aifèreure publié à la date de dépôt international que priss cent date Le decument difficure raine nécletale autre que celles qui sont mentionnes dans les autres catégories Os decuments re référant à une divulgation orsele, à un usage, à une exposition ou lous autres catégories Os decuments re référant à une divulgation orsele, à un usage, à une exposition ou lous autres moyens 16 décembre 1981 Catiguis la recherche internationale a été effectivement 16 décembre 1981 Caministration chargés de la recherche internationale 1 Signétic purioncuphaire autorise 31 Signétic purioncuphaire autorise 31 Signétic purioncuphaire autorise 32 A Maria de page 2, 1 ignes 22-4 et 46-55, Sutton et al. 1 control page 2, 1 ignes 22-4 et 46-55, Sutton et al. 1 control page 2, 1 ignes 22-4 et 46-55, Sutton et al. 1 control page 2, 1 ignes 22-4 et 46-55, Sutton et al. 1 control page 2, 1 ignes 22-4 et 46-55, Sutton et al. 2 page 2, 2 page 2, 2 page 2, 3 décembre 1948, 1 page 4, 2 page 2, 3 décembre 1948, 1 page 4, 2 page 4, 3 décembre 1948, 1 page 4, 2 page 4, 3 décembre 1948, 1 page 4, 2 page 4, 3 décembre 1948, 1 page 4, 2 page 4, 3 page 4, 3 page 4, 4 page 4, 5 page 4,			
GB, A, 498227, publié le 4 janvier 1939, voir revendications 1,3 et page 2, lignes 32-42 et 46-55, Sutton et al. GB, A, 572672, publié le 18 octobre 1945, voir revendication 1, Bradbury A GB, A, 614898, publié le 23 décembre 1948, voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, voir revendications 1,2, Aluminium Suisse Catégories spéciales de documents cités: A> document adfinissant fistal genéral de la technique E> document afférieur, mais publié à la date de dépôt interna- louis ou sprès cetta date Lo document cité sour raison spéciale autre que celles qui sont mentionness dans les autres catégories O document en référent à une d'évolopision orale, à un usage, à une esposition ou tous suires moyens 16 décembre 1981 Disputie puyloncupmaire autorise 10 Signifier puyloncupmaire autorise 10 Signifier puyloncupmaire autorise 10 GL L M. KRUYDENBERG	Catégorie *	des passages pertinents 12	Nº des revendications
Catégories spéciales de documents cités: 16 A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, 1 Voir revendication 1, Bradbury A FR, A, 2418275, publié le 21 septembre 1979, 1 Voir revendications 1,2, Aluminium Suisse A document définissant fêtat général de la technique E> document définissant rétat général de la technique E> document antérieur, mais publé à la date de dépôt international mentionnes dans les autres catégories L de document cité pour raison spéciale autre que celles qui sont mentionnes dans les autres catégories O document se référant à une dévulgation orsie, à un usage, à une scoulinn ou tous autres moyens CERTIFICATION Al GECEMBRE 1981 Défic espécition du présant rapport de recherche internationale : 23 décembre 1981 Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale : Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale : Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale : Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale : Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale : Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale : Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale : Sicéture purioncupanneire autorisé le support de recherche internationale :		voir revendications 1,3 et page 2, lignes 32-42 et 46-55, Sutton et al.	1
Catégories spéciales de documents cités: 16 A > document définissant l'état général de la technique Es document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou pries cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local ou après cetta date Local control de lour sizione soléciale autre que cettes qui sont Di document utérieur nuise publié à vant la date de dépôt international ou i la date de priorité, ou active et de dépôt international ou i la date de priorité, ou active, et n'appartenant pas à l'état Di de le technique periment, mais cité pour comrendre le principe ou li internation un tous autres moyens CERTIFICATION CERTIFICATION Local de la recherche internationale a été effectivement periment particulièrement periment le periment periment le la date de priorité, ou active, et n'appartenant pas à l'état de la technique periment, mais cité pour comrendre le principe ou li international le principe ou li international le principe ou li international le principe ou li international de l'appartenant periment le principe ou li international de l'appartenant periment le perime		GB, A, 572672, publié le 18 octobre 1945, voir revendication 1, Bradbury	1
Catégories spéciales de documents cités: 16 A > document définissant l'état général de la technique E > document apréféreur, mais publié à la date de dépôt international us près cette date L > document définissant l'état général de la technique E > document apréféreur, mais publié à la date de dépôt international us près cette date L > document cité pour raison spéciale autre que celles qui sont mentionneurs dans les autres catégories D > document se référant à une dirulgation orale, à un usage, à une esposition ou tous autres moyens CERTIFICATION ILS à laquelle la recherche internationale a été effectivement herée? 16 décembre 1981 A > document publié avant la date de dépôt international mais à la date de priorité, ou agrès, en l'apportennant mais à la date de priorité, ou agrès, en l'apportennant pertinent lutérieur nublié à la date de dépôt international mais à la date de priorité, ou agrès, en l'apportennant pertinent nutérieur nublié à la date de dépôt international mais à la date de priorité, ou agrès, en l'apportennant pertinent nutérieur nublié à la date de dépôt international mais à la date de priorité, ou agrès, en l'apportennant pertinent pertinent pertinent pertinent a la date de priorité, ou agrès, en l'apportennant pertinent pertinent pertinent pertinent pertinent a la date de priorité, ou agrès, en l'apportennant pertinent p	A	GB, A, 614898, publié le 23 décembre 1948, voir revendication 1, Bradbury	1 .
Catégories spéciales de documents cités: 15 A > document définissant l'état général de la technique E > document antérieur, mais publié à la date de dépôt international mais à la date de priorité revendque ou après cella-qui lonal ou sprès cetta date L > document cité pour raison spéciale autre que celles qui sont mentionners dans les autres catégories O > document cité pour raison spéciale autre que celles qui sont mentionners dans les autres catégories O > document se référant à une d'involpation orale, à un usage, à une etposition ou tous autres moyens CERTIFICATION All alaquelle la recherche internationale a été effectivement interval de la decembre 1981 Déle espécible du présent raspont de recherche internationale : 23 décembre 1981 G. L. M. KRUYDENBERG	A	VOLF revendications 1.2. Aluminium	1
A » document définissant l'état général de la technique E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international du acrès cette date L » document cité pour raison spéciale autre que celles qui sont mentionnées dans les autres catégories O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens C. CERTIFICATION ale à la laquelle la recherche internationale a été effectivement 16 décembre 1981 Dés d'expédition du présent rapport de recherche internationale 1 Cartification chargée de la recherche internationale 1 E » document publié avant la date de dépôt international mais à la date de priorité ; als date de priorité à la date de dépôt international ou à la date de priorité avant la date de dépôt international mais à la date de priorité avant la date de dépôt international mais à la date de priorité à la date de dépôt international ou de la la date de dépôt international ou de la la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de dépôt international de la la date de priorité à la date de priorité à la date de dépôt international evant pau de la date de priorité à la date de priorité à la date de depôt international evant pau de la date de priorité à la date de priorité	·		
16 décembre 1981 des décembre 1981 23 décembre 1981 des décembre 19	A > docume tional of docume mention O > docume une exp CERTIFI ate 4 laqueli	ent définissant l'état général de la technique ent antérieur, mais publié à la date de dépôt interna- ule après cette date ule après cette date ule après cette date ule après cette date ule après cette date ule après cette date ule après cette date uni cité pour raison spéciale autre que celles qui sont une sont les autres catégories unt se référant à une divulgation orale, à un usage, à unicus qui la théorie consultuant la b unicuse qui la théorie consultuant la b unicuse qui la théorie consultuant la b unicuse qui la théorie consultuant la b unicuse qui la théorie consultuant la b unicuse qui la théorie consultuant la b unicuse qui la théorie consultuant la b unicuse qui la théorie consultuant la b unicuse qui la trècte de division date de division date de priorité avant la date de division date de priorité avant la date de division date de priorité avant la date de division date de priorité avant la date de priorité avant la date de division date de priorité avant la date de priorité revendiquée qui la la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité à la date de priorité avant la date de priorité à la date de priorité avant la date de priorité avant la date de priorité à la date de priorité avant la date de priorité à la date de priorité avant la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité avant la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date de priorité à la date d	ores celle-ci dépôt international ou opartenant sas à l'état pour comprendre le ase de l'invention
FFICE EUROPEEN DES BREVETS G. L. M. KRUYDEMBERG		16 décembre 1981 23 décembre 1981	nerche miemalionale. I
uleure PCT/ISA/210 (deuxième (euille) (Octobre 1977)	FICE EU	ROPEEN DES BREVETS G. L. M. KP.	UYDENBERG

THIS PAGE BLANK (USPTO)